

**FR2758766**

**Publication Title:**

**Reduced weight pneumatic tires**

**Abstract:**

A pneumatic tire comprises at least one carcass ply of textile cords and a belt comprised of two cross belt layers containing textile cords arranged at a cord inclination angle of 10-45 DEG with respect to the equatorial plane, in which a difference of cord inclination angle between the two cross belt layers with respect to the equatorial plane of the tire is within a range of 5-35 DEG in the widthwise direction, and is mounted onto at least either left-side or right-side front wheel of a four-wheeled vehicle.

---

Data supplied from the esp@cenet database - <http://ep.espacenet.com>

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 758 766

(21) N° d'enregistrement national : 98 00710

(51) Int Cl<sup>6</sup> : B 60 C 9/18

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 23.01.98.

(30) Priorité : 24.01.97 JP 01149097.

(71) Demandeur(s) : BRIDGESTONE CORPORATION—  
JP.

(43) Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 31.07.98 Bulletin 98/31.

(72) Inventeur(s) : UBUKATA TORU et HAMAMURA  
KAZUYUKI.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.

(73) Titulaire(s) :

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

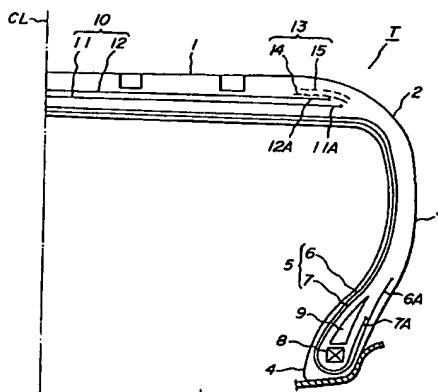
(74) Mandataire(s) : RINUY SANTARELLI.

(54) BANDAGE PNEUMATIQUE ET PROCEDE POUR SON MONTAGE SUR UN VEHICULE.

(57) L'invention concerne un bandage pneumatique pour  
hautes performances.

Il comporte au moins une couche (6, 7) de carcasse (5)  
en câblés textiles et une ceinture (10) constituée de deux  
couches croisées (11, 12) contenant des câblés textiles in-  
clinés d'un angle de 10 à 45° par rapport au plan équatorial.  
La différence d'angle d'inclinaison des câblés entre les deux  
couches croisées par rapport au plan équatorial est compri-  
se dans une plage de 5 à 35° dans la direction de la largeur.

Domaine d'application: pneumatiques pour véhicules de  
course et véhicules de tourisme à haute performance, etc. §



FR 2 758 766 - A1



L'invention concerne un bandage pneumatique utilisable sur une voiture particulière du type à haute performance et une voiture de course, et un procédé pour son montage sur un tel véhicule.

5 Dans le bandage pneumatique classique utilisé sur une voiture particulière du type à haute performance, on a généralement essayé d'améliorer la durabilité à vitesse élevée et la stabilité de la direction en adoptant des câblés en acier à haute rigidité et à haute résistance (module de 10 traction : 15 000-20 000 daN/mm<sup>2</sup>) dans une couche de ceinture pour renforcer ainsi la rigidité de la couche de ceinture.

Cependant, le câblé en acier est d'un poids par unité de longueur très élevé en comparaison avec les autres câblés de pneumatiques (câblés en rayonne, câblés en Nylon, 15 câblés en polyester et autres), en sorte que le poids du bandage augmente de façon indésirable lorsqu'on adopte les câblés en acier dans la couche de ceinture. L'augmentation du poids du pneumatique est sans relation avec la consommation de carburant.

20 Un objet de l'invention est donc de procurer un bandage pneumatique capable d'établir la durabilité à haute vitesse et la stabilité de la direction tout en réduisant le poids, ainsi qu'un procédé de montage de ce pneumatique sur un véhicule.

25 Conformément à un premier aspect de l'invention, il est proposé un bandage pneumatique comportant au moins une nappe de carcasse contenant des câblés textiles ayant un module d'élasticité longitudinale de 20-1000 daN/mm<sup>2</sup>, disposé sous un angle d'inclinaison de 30-90° par rapport à un plan équatorial du bandage, et une ceinture constituée de deux couches de ceinture croisées contenant des câblés textiles ayant un module d'élasticité longitudinal de 50-2000 daN/mm<sup>2</sup>, disposés sous un angle d'inclinaison de 10-45° par rapport au plan équatorial, l'angle d'inclinaison des câblés de l'une 30 des deux couches de ceinture croisées par rapport au plan 35 des deux couches de ceinture croisées par rapport au plan

équatorial étant établi de façon à être supérieur de 5-35° à l'angle d'inclinaison des câblés de l'autre couche de ceinture dans la direction de la largeur du bandage pneumatique.

5 Conformément à un second aspect de l'invention, il est proposé un procédé de montage d'un bandage pneumatique comportant au moins une nappe de carcasse contenant des câblés textiles ayant un module d'élasticité longitudinale de 20-1000 daN/mm<sup>2</sup>, disposés sous un angle d'inclinaison de 30-  
10 90° par rapport à un plan équatorial du bandage pneumatique, et une ceinture constituée de deux couches de ceinture croisées contenant des câblés textiles ayant un module d'élasticité longitudinale de 50-2000 daN/mm<sup>2</sup>, disposés sous un angle d'inclinaison de 10-45° par rapport au plan équato-  
15 rial, sur un véhicule à quatre roues, procédé dans lequel un bandage pneumatique tel que défini dans le premier aspect de l'invention ou ayant une différence d'angle d'inclinaison des câblés entre les deux couches croisées de ceinture comprise dans une plage de 5-35°, est monté sur au moins une roue  
20 avant de gauche ou de droite du véhicule.

Lorsque le bandage pneumatique défini dans le premier aspect de l'invention est monté sur au moins une roue avant de gauche ou de droite, les performances en virage sont augmentées sur le côté équipé du bandage pneumatique ci-dessus suivant une direction du câblé de ceinture ayant un plus grand angle d'inclinaison par rapport au plan équatorial dans la direction de la largeur.

Par exemple, lorsque les câblés d'une seconde couche de ceinture sont inclinés de pas moins de 5° mais de 30 pas plus de 35° de plus que les câblés d'une première couche de ceinture par rapport au plan équatorial du bandage pneumatique dans la direction de la largeur de celui-ci, les performances en virage sont augmentées dans la direction d'inclinaison des câblés de la seconde couche de ceinture.

35 Similairement, lorsque les câblés dans une

première couche de ceinture sont inclinés de pas moins de 5° mais de pas plus de 35° de plus que les câblés d'une seconde couche de ceinture par rapport au plan équatorial dans la direction de la largeur, les performances en virage sont 5 augmentées dans la direction d'inclinaison des câblés de la première couche de ceinture.

Dans ce cas, des pneumatiques ayant les deux couches croisées de ceinture, dans lesquels la différence d'angle d'inclinaison des câblés entre les deux couches 10 croisées de ceinture est nulle, peuvent être appliqués aux trois autres roues du véhicule.

Lorsqu'un angle de dérive (angle formé entre la direction de marche du véhicule et une direction d'obliquité d'un bandage pneumatique dans un état vu du côté supérieur, 15 lequel angle est désigné ci-après par l'abréviation SA) est appliqué au pneumatique en roulement, un effort en virage (désigné ci-après par l'abréviation CF) est généré en tant qu'effort en virage du pneumatique.

Il a été confirmé que l'effort en virage CF varie 20 de façon importante lorsque l'angle d'inclinaison des câblés de l'une des deux couches de ceinture croisées par rapport au point équatorial du pneumatique est rendu supérieur d'une valeur comprise entre 5 et 35° à celui de l'autre couche de ceinture dans la direction de la largeur du pneumatique. De 25 plus, lorsque la différence entre les angles d'inclinaison des câblés est inférieure à 5°, la variation de l'effort en virage CF est faible.

Comme montré sur les figures 6a et 6b des dessins annexés et décrits ci-après, la courbe de la caractéristique 30 CF dans un bandage pneumatique comparatif (la différence d'angle d'inclinaison des câblés entre les première et seconde couches de ceinture par rapport au plan équatorial est nulle) reste sensiblement inchangée même si on fait varier l'angle de dérive SA dans les côtés de gauche et de droite.

Par contre, dans un bandage pneumatique de 35

l'invention, (l'angle d'inclinaison des câblés de la seconde couche de ceinture par rapport au plan équatorial du pneumatique est augmenté d'une valeur comprise entre 5 et 35° par rapport à celui de la première couche de ceinture dans la direction de la largeur), il a été confirmé que, lorsque la direction d'inclinaison des câblés de la seconde couche de ceinture est identique à la direction de l'angle de dérive SA, l'effort en virage CF (valeur maximale) s'élève de façon importante en comparaison avec celui du pneumatique comparatif, tandis que, lorsque la direction d'inclinaison des câblés de la seconde couche de ceinture est opposée à la direction de l'angle SA, l'effort en virage CF (valeur maximale) chute de façon importante en comparaison avec celui du pneumatique comparatif.

Similairement, il a été confirmé que, même si l'angle d'inclinaison des câblés de la première couche de ceinture par rapport au plan équatorial du pneumatique est augmenté d'une valeur comprise dans une plage de 5 à 35° par rapport à celui de la seconde couche de ceinture dans la direction de la largeur, lorsque la direction d'inclinaison des câblés de la première couche de ceinture est identique à la direction de l'angle SA, l'effort en virage CF (valeur maximale) s'élève de façon importante en comparaison avec celui du pneumatique comparatif, alors que, lorsque la direction d'inclinaison des câblés de la première couche de ceinture est opposée à la direction de l'angle de dérivé SA, l'effort CF (valeur maximale) chute de façon importante en comparaison avec celui du pneumatique comparatif.

Autrement dit, il est apparu que l'effort en virage CF est augmenté dans la direction d'inclinaison des câblés d'une couche de ceinture ayant un angle d'inclinaison de câblé supérieur d'une valeur comprise entre 5 et 35° à celui d'une autre couche de ceinture parmi les première et seconde couches de ceinture dans la direction de la largeur.

De plus, la différence d'angle d'inclinaison des

câblés entre les première et seconde couches de ceinture est avantageusement comprise dans une plage de 10 à 20°, car la différence portant sur la caractéristique CF sur les côtés de gauche et de droite de l'angle SA devient plus évidente.

5 L'invention est basée sur la connaissance de la différence ci-dessus portant sur la caractéristique CF.

Dans une forme avantageuse de réalisation du second aspect de l'invention, le bandage pneumatique défini dans le premier aspect est monté sur chacune des roues avant 10 de gauche et de droite du véhicule, bandage dans lequel la direction d'inclinaison des câblés de la couche de ceinture ayant un angle d'inclinaison de câblé plus grand dans la direction de la largeur est la même dans les roues avant de gauche et de droite.

15 Conformément à un tel procédé de montage, les performances en virage sont davantage augmentées le long de la direction d'inclinaison des câblés de la couche de ceinture ayant un plus grand angle d'inclinaison de câblé dans la direction de la largeur.

20 Dans une autre forme avantageuse de réalisation, comme montré sur la figure 2 des dessins annexés et décrits ci-après, le bandage défini dans le premier aspect est monté sur chacune des roues avant et arrière de gauche et de droite du véhicule, bandage dans lequel la direction d'inclinaison 25 des câblés de la couche de ceinture a ayant un angle d'inclinaison des câblés plus grand dans la direction de la largeur est la même dans les roues arrière de gauche et de droite et dans les roues avant et arrière.

Conformément à un tel procédé de montage, les 30 performances en virage sont encore plus améliorées suivant la direction d'inclinaison des câblés de la couche de ceinture a ayant un plus grand angle d'inclinaison des câblés dans la direction de la largeur. Ceci convient à un roulement sur un circuit ayant une trajectoire approximativement ovale.

35 Dans une autre forme avantageuse de réalisation,

comme montré sur la figure 5, des dessins annexés et décrits ci-après, le bandage défini dans le premier aspect est monté sur chacune des roues avant et arrière de gauche et de droite du véhicule, bandage dans lequel la direction d'inclinaison des câblés de la couche de ceinture a ayant un angle d'inclinaison des câblés plus grand dans la direction de la largeur est la même dans les roues arrière de gauche et de droite, mais est en opposition par rapport aux roues avant et arrière.

Conformément à un tel procédé de montage, la propriété d'auto-rotation par rapport à un centre du véhicule considéré comme axe central est favorisée. Par conséquent, les performances en virage sont encore plus améliorées le long de la direction d'inclinaison des câblés de la couche de ceinture a ayant un plus grand angle d'inclinaison des câblés dans la direction de la largeur dans le bandage monté sur la roue avant. Ceci convient à un roulement sur un circuit ayant une trajectoire approximativement ovale.

Dans une autre forme avantageuse encore de réalisation, le pneumatique défini dans le premier aspect est monté sur chacune des roues avant de gauche et de droite du véhicule, pneumatique dans lequel la direction d'inclinaison des câblés de la couche de ceinture a ayant un plus grand angle d'inclinaison de câblés dans la direction de la largeur correspond à des directions se rapprochant l'une de l'autre dans le sens de roulement vers l'avant du bandage pneumatique dans les roues avant de gauche et de droite (voir figures 3 et 4 des dessins annexés et décrits ci-après).

Conformément à un tel procédé de montage, les performances en virage sont augmentées de façon égale dans les directions du côté de gauche et du côté de droite. Ceci convient à un roulement sur une chaussée publique à usage général.

Dans une autre forme avantageuse de réalisation, le pneumatique défini dans le premier aspect est en outre monté sur chacune des roues arrière de gauche et de droite du

véhicule, pneumatique dans lequel la direction d'inclinaison des câblés de la couche de ceinture a ayant un plus grand angle d'inclinaison de câblés dans la direction de la largeur correspond à des directions se rapprochant l'une de l'autre 5 dans le sens de roulement vers l'avant du pneumatique dans les roues arrière des côtés de gauche et de droite (voir figure 3).

Conformément à un tel procédé de montage, les performances en virage sont davantage accrues de façon égale 10 dans les directions des côtés de gauche et de droite. Ceci convient à un roulement sur une chaussée publique à usage général.

Dans une autre forme avantageuse de réalisation, le pneumatique défini dans le premier aspect est en outre 15 monté sur chacune des roues arrière de gauche et de droite du véhicule, pneumatique dans lequel la direction d'inclinaison des câblés de la couche de ceinture a ayant un plus grand angle d'inclinaison des câblés dans la direction de la largeur correspond à des directions s'écartant l'une de 20 l'autre dans le sens de roulement vers l'avant du pneumatique dans les roues arrière des côtés de gauche et de droite (voir figure 4).

Conformément à un tel procédé de montage, les performances en virage sont accrues de façon égale dans les 25 directions des côtés de gauche et de droite. De plus, la propriété d'autorotation est accrue de façon égale. Ceci convient à un roulement sur une chaussée publique à usage général et sur un trajet en circuit.

Dans une autre forme de réalisation avantageuse, 30 encore, le pneumatique défini dans le premier aspect est monté sur chacune des roues avant et arrière de gauche et de droite du véhicule, pneumatique dans lequel la direction d'inclinaison des câblés de la couche de ceinture ayant un plus grand angle d'inclinaison de câblés dans la direction de 35 la largeur correspond à des directions s'écartant l'une de

l'autre dans le sens de roulement vers l'avant du pneumatique des roues avant de gauche et de droite et la direction d'inclinaison des câblés de la couche de ceinture a ayant un plus grand angle d'inclinaison de câblés dans la direction de 5 la largeur correspond à des directions se rapprochant l'une de l'autre dans le sens de roulement vers l'avant du pneumatique des roues arrière de gauche et de droite.

Un tel procédé de montage améliore la propriété de direction d'un véhicule ayant pour caractéristique d'être 10 survireur.

On peut mentionner, comme matières brutes utilisées dans le câblé textile pour la nappe de carcasse du bandage pneumatique selon l'invention, de la rayonne, du Nylon (Nylon 6, Nylon 66), du polycarbonate, une polyoléfine, 15 un polyester, du téréphthalate de polyéthylène (PET), du naphtalate de polyéthylène (PEN), un polyamide (Kevlar, marque commerciale de DuPont) et analogues.

On peut mentionner en tant que matières brutes utilisées dans le câblé textile pour la couche de ceinture, 20 de la rayonne, du Nylon (Nylon 6, Nylon 66), un polycarbonate, une polyoléfine, un polyester, du téréphthalate de polyéthylène (PET), du naphtalate de polyéthylène (PEN), un polyamide (Kevlar, nom commercial de DuPont), de la fibre de verre, de la fibre de carbone et autres.

25 L'invention sera décrite plus en détail en regard des dessins annexés à titre d'exemples nullement limitatifs et sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe radiale de la moitié de droite d'une forme de réalisation du bandage 30 pneumatique selon l'invention ;

- la figure 2 est une vue schématique en plan d'une première forme de réalisation du montage des pneumatiques sur un véhicule à quatre roues, conformément à l'invention ;

35 - la figure 3 est une vue en plan schématique

d'une deuxième forme de réalisation du montage des pneumatiques sur un véhicule à quatre roues conformément à l'invention ;

5 - la figure 4 est une vue en plan schématique d'une troisième forme de réalisation du montage de pneumatiques sur un véhicule à quatre roues conformément à l'invention ;

10 - la figure 5 est une vue en plan schématique d'une quatrième forme de réalisation du montage de pneumatiques sur un véhicule à quatre roues conformément à l'invention ; et

15 - les figures 6a et 6b sont des graphiques montrant des caractéristiques CF d'un pneumatique selon l'invention et d'un pneumatique comparatif, respectivement.

20 La figure 1 est une vue en coupe radiale de la moitié de droite d'un bandage pneumatique selon l'invention, sur laquelle le symbole T désigne un bandage pneumatique, la référence numérique 1 désigne une partie formant bande de roulement, la référence numérique 2 désigne une partie formant épaule, la référence numérique 3 désigne une partie formant flanc, et la référence numérique 4 désigne une partie formant talon.

25 Une carcasse 5 est constituée de deux nappes 6 et 7 de carcasse, s'étendant chacune depuis un côté intérieur de la bande de roulement 1 dans la direction radiale en passant par l'épaule 2 et le flanc 3 jusqu'au talon 4 et, en outre, enroulées autour d'une tringle 8 de talon et d'une bandelette 9 de bourrage dans le talon 4, de l'intérieur vers l'extérieur, pour former une partie extrême recourbée 6A, 7A. De 30 plus, la carcasse 5 peut être constituée d'une seule nappe, ou peut adopter une structure montante-descendante.

35 Une ceinture 10 est superposée autour de la carcasse 5 dans la direction radiale et est constituée de deux couches 11 et 12 de ceinture, une première et une seconde, dont les câblés se croisent mutuellement. La seconde

couche 12 de ceinture est placée à l'extérieur de la première couche 11 de ceinture dans la direction radiale pour former la couche située le plus à l'extérieur de la ceinture.

Une couche 13 de renfort, constituée de deux nappes 14, 15, est disposée sur le côté extérieur de la ceinture 10 dans la direction radiale afin de recouvrir des parties extrêmes 11A, 12A des couches 11, 12 de ceinture.

[Exemple]

On se fournit un bandage pneumatique comparatif, 10 des bandages pneumatiques 1 et 2 selon l'invention et un bandage pneumatique classique, ayant chacun pour dimensions 225/50R16. Les structures de la carcasse et de la ceinture dans chacun de ces pneumatiques sont indiquées dans le Tableau 1. En ce qui concerne chacun des pneumatiques, on 15 mesure les valeurs maximales de l'effort en virage CF produit dans un virage à gauche (apparition d'un angle de dérive SA de gauche) et en virage à droite (apparition d'un angle SA à droite), au moyen d'un machine d'essai et de mesure de l'effort en virage. De plus, on fait rouler chacun de ces 20 pneumatiques à une vitesse élevée sur une machine d'essai à tambour pour mesurer la distance parcourue par le pneumatique avant sa destruction, ce qui permet d'évaluer la durabilité à vitesse élevée. Les valeurs mesurées sont représentées par un indice basé sur le fait que le pneumatique comparatif 25 possède l'indice 100, et elles sont également indiquées dans le Tableau 1.

Tableau 1

	Pneumatique comparatif	Pneumatique 1 selon l'invention	Pneumatique 2 selon l'invention	Pneumatique classique
5	Carcasse	Deux nappes	Deux nappes	Deux nappes
	Câblé	Nylon 1260d/2	Nylon 1260d/2	Nylon 1260d/2
	Angle des câblés	0°	0°	0°
10	Ceinture	Deux couches croisées	Deux couches croisées	Deux couches croisées
	Câblé	Polyamide 1500d/2	Polyamide 1500d/2	Acier
	Angle des câblés			
15	première couche de ceinture	25° en montant vers la gauche	20° en montant vers la gauche	20° en montant vers la droite
	seconde couche de ceinture	25° en montant vers la droite	30° en montant vers la droite	30° en montant vers la gauche
	Différence d'angle	0°	10°	10°
20	CF max SA de gauche SA de droite	100 100	95 105	105 95
	Durabilité à haute vitesse	100	105	105
				90

Ensuite, chacun du pneumatique comparatif et des pneumatiques 1 et 2 de l'invention est monté sur un véhicule d'essai pour évaluer la stabilité de la direction en virage et la caractéristique en virage. De plus, le procédé de montage du pneumatique est montré dans le Tableau 2. Les exemples de montage 1-4 sont conformes au procédé de l'invention.

Tableau 2

	Exemple de mon-tage comparatif	Exemple de mon-tage 1	Exemple de mon-tage 2	Exemple de mon-tage 3	Exemple de mon-tage 4
Côté des roues avant à gauche	Pneumatique comparatif	Pneumatique 1 selon l'invention	Pneumatique 1 selon l'invention	Pneumatique 1 selon l'invention	Pneumatique 1 selon l'invention
	Pneumatique comparatif	Pneumatique 1 selon l'invention	Pneumatique 2 selon l'invention	Pneumatique 2 selon l'invention	Pneumatique 1 selon l'invention
Côté des roues arrière à droite	Pneumatique comparatif	Pneumatique 1 selon l'invention	Pneumatique 1 selon l'invention	Pneumatique 2 selon l'invention	Pneumatique 2 selon l'invention
	Pneumatique comparatif	Pneumatique 1 selon l'invention	Pneumatique 2 selon l'invention	Pneumatique 1 selon l'invention	Pneumatique 2 selon l'invention
Figure concernée	-	figure 2	figure 3	figure 4	figure 5
Stabilité de direction virage à gauche	100	90	105	103	90
virage à droite	100	105	105	103	105
Caractéristique en virage virage à gauche	Comportement neutre	Comportement sous-vireur	Comportement neutre	Comporteur survireur	Comporteur sous-vireur
	Comportement neutre	Comportement neutre	Comportement neutre	Comportement survireur	Comportement survireur
Roulement favorable de la forme de réalisation	Roulement sur chaussée publique à usage général	Roulement en virant d'un seul côté (trajet oval)	Roulement sur chaussée publique à usage général	Roulement avec virages à gauche et à droite	Roulement avec virage d'un seul côté (trajet oval)

Ainsi qu'il ressort du Tableau 1, la durabilité à haute vitesse est améliorée dans les pneumatiques 1 et 2 de l'invention. Comme on le voit dans le Tableau 2, la stabilité de la direction est améliorée dans le virage suivant la 5 direction d'inclinaison des câblés de la couche de ceinture ayant un plus grand angle de câblé dans la direction radiale dans les exemples de montage 1 et 4, tandis que la stabilité de direction est améliorée à la fois dans le virage à gauche et le virage à droite dans les exemples de montage 2 et 3.

10 Comme mentionné précédemment, conformément à l'invention, l'effet de l'amélioration de la stabilité de la direction du bandage pneumatique est développé en même temps qu'on améliore la durabilité à haute vitesse.

15 Il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées au bandage pneumatique décrit et représenté sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Bandage pneumatique comportant au moins une nappe (6, 7) de carcasse (5) contenant des câblés textiles ayant un module d'élasticité longitudinale de 20-1000 daN/mm<sup>2</sup>, disposés sous un angle d'inclinaison de 30-90° par rapport à un plan équatorial du bandage, et une ceinture (10) constituée de deux couches croisées (11, 12) de ceinture contenant des câblés textiles ayant un module d'élasticité longitudinale de 50-2000 daN/mm<sup>2</sup>, disposés sous un angle d'inclinaison de 10-45° par rapport au plan équatorial, l'angle d'inclinaison des câblés d'une première des deux couches croisées de ceinture par rapport au plan équatorial étant établi de façon à être supérieur d'une valeur de 5-35° à l'angle d'inclinaison des câblés de l'autre couche de ceinture dans la direction de la largeur du bandage pneumatique.

2. Bandage pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'angle d'inclinaison des câblés de l'une des deux couches croisées de ceinture par rapport au plan équatorial est établi de façon à être supérieur de 10-20° à l'angle d'inclinaison des câblés de l'autre couche de ceinture dans la direction de la largeur du bandage.

3. Procédé de montage d'un bandage pneumatique comportant au moins une nappe (6, 7) de carcasse (5) contenant des câblés textiles ayant un module d'élasticité longitudinale de 20-1000 daN/mm<sup>2</sup>, disposés sous un angle d'inclinaison de 30-90° par rapport à un plan équatorial du bandage, et une ceinture (10) constituée de deux couches croisées (11, 12) de ceinture contenant des câblés textiles ayant un module d'élasticité longitudinale de 50-2000 daN/mm<sup>2</sup>, disposés sous un angle d'inclinaison de 10-45° par rapport au plan équatorial, sur un véhicule à quatre roues, caractérisé en ce qu'un bandage pneumatique selon l'une des revendications 1 et 2 est monté sur au moins une roue avant de gauche ou de droite du véhicule.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que le bandage selon l'une des revendications 1 et 2 est monté sur chacune des roues avant de gauche et de droite du véhicule, la direction de l'inclinaison des câblés de la 5 couche de ceinture ayant un plus grand angle d'inclinaison de câblés dans la direction de la largeur étant la même sur les roues avant de gauche et de droite.

5. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que le bandage selon l'une des revendications 1 et 2 10 est monté sur chacune des roues avant et arrière de gauche et de droite du véhicule, dans lequel la direction d'inclinaison des câblés de la couche de ceinture a ayant un plus grand angle d'inclinaison de câblés dans la direction de la largeur est la même sur les roues arrière de gauche et de droite et 15 sur les roues avant et arrière.

6. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que le bandage pneumatique selon l'une des revendications 1 et 2 est monté sur chacune des roues avant et arrière de gauche et de droite du véhicule, dans lequel la direction 20 d'inclinaison des câblés de la couche de ceinture a ayant un plus grand angle d'inclinaison des câblés dans la direction de la largeur est la même sur les roues arrière de gauche et de droite, mais est en opposition par rapport aux roues avant et arrière.

25 7. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que le bandage pneumatique selon l'une des revendications 1 et 2 est monté sur chacune des roues avant de gauche et de droite du véhicule, dans lequel la direction d'inclinaison des câblés de la couche a de ceinture ayant un plus 30 grand angle d'inclinaison de câblés dans la direction de la largeur correspond à des directions se rapprochant l'une de l'autre dans le sens de roulement vers l'avant du bandage pneumatique sur les roues avant de gauche et de droite.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé 35 en ce que le bandage pneumatique selon l'une des revendica-

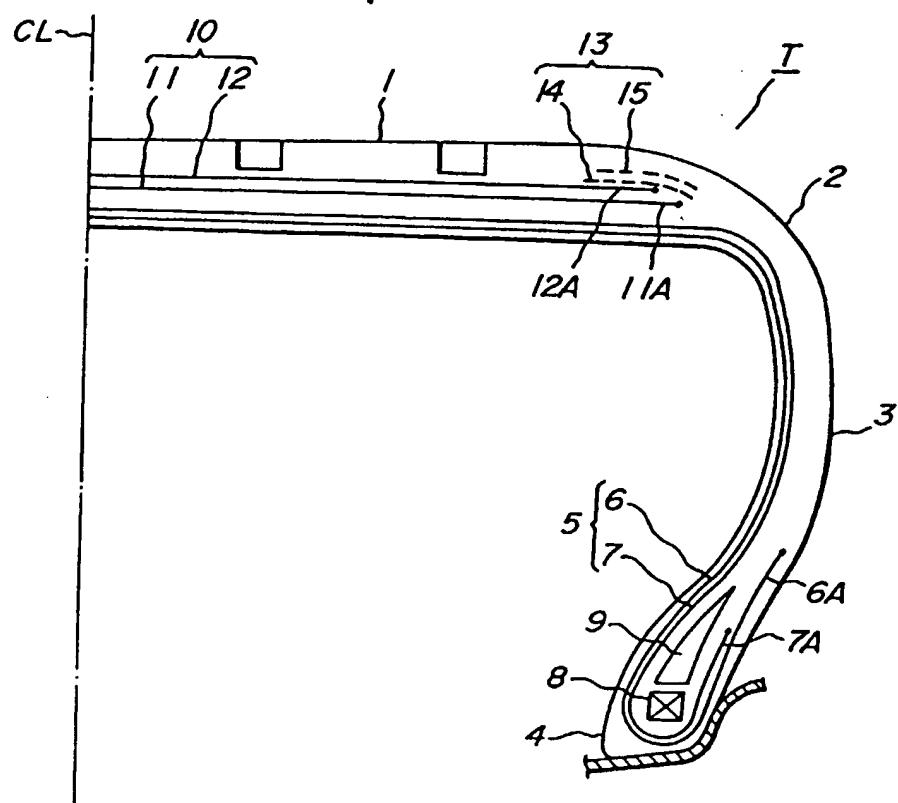
tions 1 et 2 est en outre monté sur chacune des roues arrière de gauche et de droite du véhicule, dans lequel la direction d'inclinaison des câblés de la couche de ceinture a ayant un plus grand angle d'inclinaison de câblés dans la direction de 5 la largeur correspond à des directions se rapprochant l'une de l'autre dans le sens de roulement vers l'avant du bandage pneumatique sur les roues arrière de gauche et de droite.

9. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que le bandage pneumatique selon l'une des revendications 1 et 2 est en outre monté sur chacune des roues arrière de gauche et de droite du véhicule, dans lequel la direction d'inclinaison des câblés de la couche de ceinture a ayant un plus grand angle d'inclinaison des câblés dans la direction de la largeur correspond à des directions s'écartant l'une de 15 l'autre dans le sens de roulement vers l'avant du pneumatique sur chacune des roues arrière de gauche et de droite.

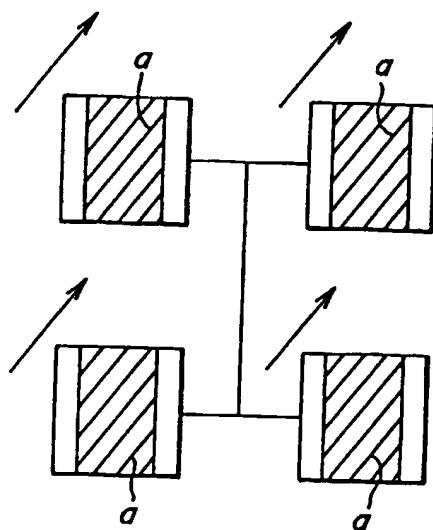
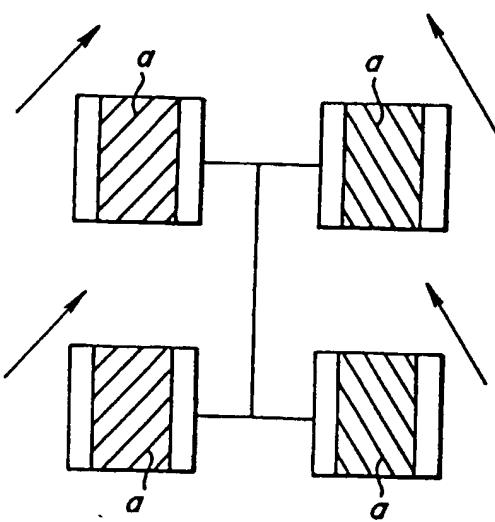
10. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que le bandage pneumatique selon l'une des revendications 1 et 2 est monté sur chacune des roues avant et arrière 20 de gauche et de droite du véhicule, dans lequel la direction d'inclinaison des câblés de la couche a de ceinture ayant un plus grand angle d'inclinaison des câblés dans la direction de la largeur correspond à des directions s'écartant l'une de l'autre dans le sens de roulement vers l'avant du pneumatique 25 sur les roues avant de gauche et de droite et la direction d'inclinaison des câblés de la couche a de ceinture ayant un plus grand angle d'inclinaison des câblés dans la direction de la largeur correspond à des directions se rapprochant l'une de l'autre dans le sens de roulement vers l'avant du 30 bandage pneumatique sur les roues arrière de gauche et de droite.

1/4

FIG. 1



2/4

*FIG. 2**FIG. 3*

3/4

FIG. 4

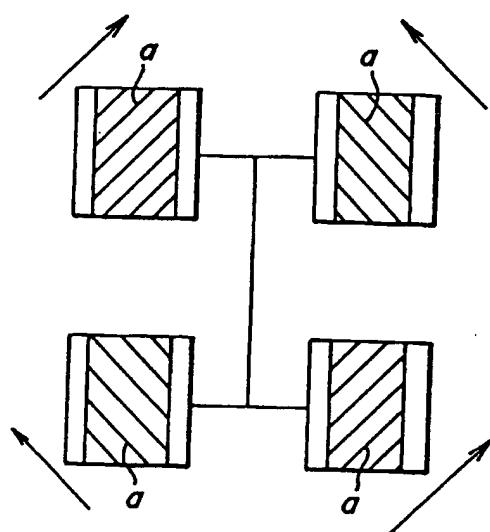
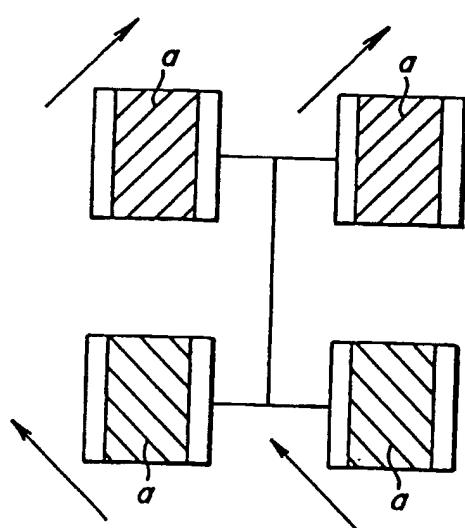
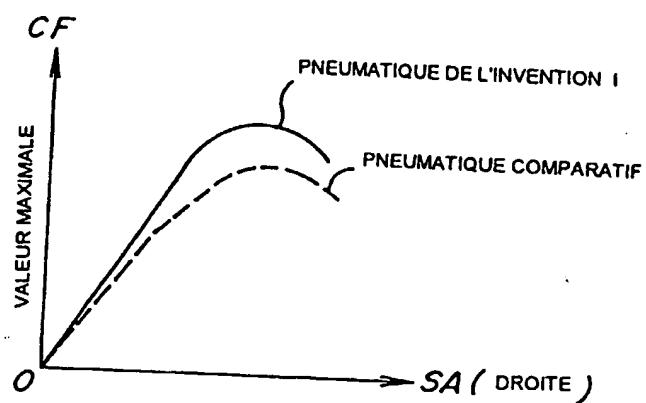


FIG. 5

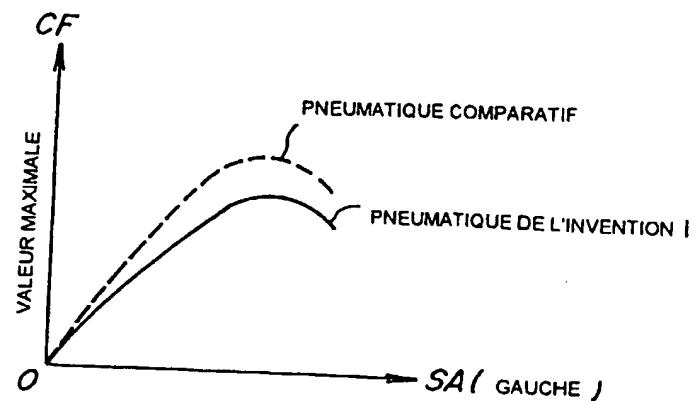


4/4

FIG\_6a



FIG\_6b



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**